



ELLEN RODRIGUES FERMIN

**RIQUEZA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE EM ESPÉCIES
DE SERPENTES DA REGIÃO DA USINA HIDRELÉTRICA
SANTO ANTÔNIO DO JARI, ESTADOS DO AMAPÁ E PARÁ,
BRASIL**

LAVRAS-MG

2019

ELLEN RODRIGUES FERMIN

**RIQUEZA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE EM ESPÉCIES DE SERPENTES DA
REGIÃO DA USINA HIDRELÉTRICA SANTO ANTÔNIO DO JARI, ESTADOS DO
AMAPÁ E PARÁ, BRASIL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências
Biológicas, para obtenção do título de Bacharel.

Prof. Dr. Antônio Carlos da Silva Zanzini

Orientador

LAVRAS-MG

2019

ELLEN RODRIGUES FERMIN

**RIQUEZA, DIVERSIDADE E SIMILARIDADE EM ESPÉCIES DE SERPENTES DA
REGIÃO DA USINA HIDRELÉTRICA SANTO ANTÔNIO DO JARI, ESTADOS DO
AMAPÁ E PARÁ, BRASIL**

**RICHNESS, DIVERSITY AND SIMILARITY IN SPECIES OF SERPENTES IN
SANTO ANTÔNIO DO JARI HYDROELECTRIC PLANT REGION, STATES OF
AMAPÁ AND PARÁ, BRAZIL**

Monografia apresentada à Universidade Federal de
Lavras, como parte das exigências do Curso de Ciências
Biológicas, para obtenção do título de Bacharel.

Aprovada em 18 de junho de 2019

Dr. Antônio Carlos da Silva Zanzini, UFLA

M. Sc. Aloysio Souza de Moura UFLA

Dr. Diego Marcel Parreira de Castro UFLA

Prof: Dr. Antônio Carlos da Silva Zanzini

Orientador

LAVRAS-MG

2019

Aos meus amados pais Ana Lúcia e Ezequiel que sempre estiveram ao meu lado.

Dedico

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente aos meus amados pais Ezequiel e Ana Lúcia, sem o apoio deles a realização de cursar Ciências Biológicas não seria possível.

À minha querida avó Maria José que sempre me dava um agrado para comprar açaí.

À minha avó Carmelita que sempre me disse para ter cuidado com os bichos.

Ao meu Avô Francisco por sempre me perguntar quantas escamas tinha um lambari.

À minha Tia Elisângela, por todo o apoio e amor que me deu durante todos os meus anos de vida e extensivo a toda sua família, Rafael, Lucas, Duda e Daniel.

Aos meus irmãos Michele e André pelo apoio.

As minhas tias Cláudia, Rita e Fátima.

À minha prima, amiga e fiel escudeira Bianca.

Aos meus cunhados Beta e Douglas pelo melhor presente, Tomás e José Augusto.

À minha querida e inseparável amiga e colega de turma Luana, que foi minha companheira durante todo e período da graduação, sempre reclamando, rindo, nos campos em Pains, nos cochilos no canteiro e nos almoços de arroz e batata, etc....

Ao Ícaro, Calabresa, e Raphael por serem amigos tão divertidos e críticos.

A Aninha, Nicoli, Bia, Samuel, Thalliton, Erika e Karen pelas conversas, risadas e ajudas.

As irmãs Camila e Bruna por me levarem para os rolês.

Aos meus queridos professores Marconi e Rodrigo do Centro de Estudos em Biologia Subterrânea, que me agregou tantos conhecimentos.

À Jose Carlos por me incentivar a escrever.

As minhas companheiras amadas Leticia e Gaby, que me aturaram durante a escrita dessa monografia e a todas as outras companheiras de casa.

Ao meu orientador, Professor Antonio Carlos da Silva Zanzini por me ajudar e orientar.

Agradeço a Universidade Federal de Lavras pela bolsa recebida.

Agradeço a todos os pesquisadores que escreveram os trabalhos que citei, é um momento difícil de pesquisa nesse país e sem vocês a escrita deste trabalho não teria ocorrido.

Por fim à Empresa Biolex Consultoria Ambiental, que cedeu os dados dessa monografia.

Muito obrigada!

aves com uma complicação técnica que elas dispensam.” (Carlos Drummond de Andrade)

RESUMO

O bioma Amazônico abrange oito países da América do Sul, sendo que 60% da área estão em terras brasileiras. Ele possui a maior biodiversidade do planeta, porém enfrenta algumas ameaças, como o desmatamento, por exemplo. A construção de uma Usina Hidrelétrica, além do desmatamento, causa mudança em características como velocidade e temperatura do rio, o que causa impacto sobre a fauna da região em que esse empreendimento está inserido. Devido a essas circunstâncias tais empreendimentos necessitam fazer o Estudo de Impacto Ambiental, aonde contém alguns programas para acompanhar o que irá acontecer com o ambiente. O Programa de Monitoramento de Fauna, coleta dados de diversas classes de animais. A subordem Ophidia abriga as serpentes, que são animais com grande importância para o equilíbrio ecológico e também são observadas no programa de monitoramento de uma Usina Hidrelétrica. O objetivo desse trabalho foi avaliar a riqueza e diversidade de espécies de serpentes coletadas durante o Programa de Monitoramento de Fauna na região da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari, e comparar as riqueza e diversidade encontradas no lado esquerdo e direito do Rio. A área de estudo está localizada na divisa dos estados do Pará e Amapá, nos municípios de Laranjal do Jari-AP e Almeirim-PA. As coletas de dados foram realizadas através da utilização de armadilhas de interceptação e queda, busca ativa visual limitada por espaço e observação visual ocasional em quatro módulos amostrais, sendo dois situados na margem esquerda e dois situados à margem direita do rio Jari. Os dados coletados foram analisados mediante o emprego de estimativas de riqueza, diversidade e similaridade em espécies de serpentes registradas. Foram registradas 30 espécies de serpentes, distribuídas em oito famílias, 25 gêneros e 76 indivíduos, a margem pertencente ao estado do Amapá apresentou uma riqueza de espécies maior do que o estado do Pará, o Índice de diversidade Shannon (H') apresentou maior valor para a margem direita e esquerda em conjunto, a margem direita apresentou o maior valor do índice de similaridade de Pielou (J), 0,43 foi o resultado do índice de similaridade de Jaccard, o número estimado de espécies foi maior na margem no estado do Amapá. Há necessidade de mais estudos nesse bioma, tendo em vista que ele é extenso e não é tão bem amostrado.

Palavras-chave: Serpentes.Squamata. Rio Jari.Hidrelétrica. Amazônia.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVOS.....	9
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1 Área de Estudo.....	11
4.2 Metodologia de Coleta de Dados.....	12
4.3 Metodologia de Análise de Dados.....	13
5. RESULTADOS.....	13
6. DISCUSSÃO.....	22
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	24
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

A floresta Amazônica é a maior floresta neotropical do mundo, com uma área de 5.217. 423 km, dos quais 60% pertencem ao Brasil (IBGE, 2014). É o bioma com maior biodiversidade do planeta (HAMADA et al., 2014; DA FROTA et al., 2005) e possui a maior bacia Hidrográfica, a Amazônica, com um potencial hidrelétrico estimado de 30.595 Megawatts (MW), o maior dentre as bacias do país (ELETROBRAS, 2017). É um bioma ameaçado pelo desmatamento devido da extração da madeira, pecuária, agricultura (RIVERO et al., 2009) e para a construção de determinados empreendimentos, como que é o caso da construção de uma Usina Hidrelétrica. No ano de 2018 foram desmatados 7.536km² da Amazônia (INPE, 2019) uma área que corresponde a mais de um milhão de campos de futebol.

Uma Usina Hidrelétrica gera mudança nas características do rio em que está inserida, mudam a velocidade e temperatura, fatores que interferem na qualidade da água, prejudicando a fauna, flora e população humana da região (DE SOUSA,). Por ser um empreendimento que gera um impacto ao meio ambiente é necessário se fazer um estudo de impacto ambiental, segundo o Artigo 225 da constituição de 1988. Nesse estudo um dos levantamentos é o de fauna, para se conhecer a composição da região do empreendimento, são diversas comunidades que são observadas no estudo, uma dessas comunidades é a comunidade de serpentes.

As serpentes pertencem à subordem Ophidia, são animais temidos pelos humanos, principalmente devido aos acidentes causados por algumas espécies (BERNARDE, 2014). Possuem importância na medicina, como o exemplo do remédio Captopril, que é utilizado para tratamento de hipertensão (FERREIRA et al., 1970). Têm uma grande importância ecológica, no Brasil existem mais de 400 espécies de serpentes, que habitam os mais variados habitats e possuem diferentes dietas. São animais carnívoros e se alimentam dos mais diferentes tipos de presas, como formigas, lesmas, outras cobras, entre outros (MARTINS&MOLINA, 2008), além de também participar da cadeia alimentar como recurso para outros animais, como o gavião, por exemplo.

A destruição de habitat em decorrência do desmatamento é a principal ameaça para as serpentes (RODRIGUES, 2005). O Programa de Monitoramento em longo prazo é a maneira de melhor avaliar o verdadeiro impacto ambiental (SILVEIRA et al., 2010). A floresta amazônica possui uma enorme área, com um grande potencial de espécies a serem

descobertas e há carência de informações a respeito das espécies já encontradas na região (GUEDES et al., 2018). Por essa razão se faz necessário estudos sobre essa subordem na região amazônica, tal como a divulgação desses resultados em forma de artigos.

2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo avaliar a riqueza e diversidade de espécies de serpentes coletadas durante o Programa de Monitoramento de Fauna na região da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari, e comparar as riqueza e diversidade encontradas no lado esquerdo e direito do Rio.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A Amazônia legal possui uma área de 5.020.000 km², abrange vários países da América do Sul , inclusive o Brasil, aonde abrange os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima, Tocantins, Mato Grosso e algumas cidades do Maranhão (IBGE, 2014). É uma região com abundância de água, distribuída em diversos rios, o potencial hidrelétrico estimado da Região Hidrográfica Amazônica é de 30.595 Megawatts (MW), o maior dentre as bacias Hidrográficas Brasileiras (ELETROBRAS, 2017). A teoria da “Bomba Biótica” de Makarieva&Gorshkov (2007) diz que tal abundância ocorre devido a transpiração de árvores juntamente com uma forte condensação, o que acarreta na diminuição da pressão atmosférica, atraindo sempre a umidade para a floresta, mantendo o ciclo de chuvas na região Amazônica.

As florestas neotropicais são as regiões com maior taxa de riqueza de espécies, principalmente a Floresta Amazônica (CADWELL, 1996; Souza, 2002). É o bioma com maior índice de riqueza de serpentes, que também são conhecidas como cobras ou víboras, pertencem à ordem Squamata e subordem Ophidia, são caracterizadas por possuírem o corpo alongado, ausência de patas (ocorrendo patas posteriores vestigiais em alguns casos), pele escamada, língua bífida, ausência de pálpebras móveis, órgão de Jacobson, entre outras (DE FRAGA, 2013; ANDRADE et al., 2006). Segundo Uetz et al.. (2018), 411 espécies são encontradas em terras brasileiras, pertencentes a dez famílias: Aniliidae, Anomalepididae, Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Tropidophiidae, Typhlopidae e Viperidae.

A Família Aniliidae é formada por um único gênero com apenas uma espécie a *Anilius scytale*, restrita a ambientes neotropicais com listras pretas e vermelhas, são popularmente chamadas de falsa-coral, podem ser fossoriais, terrestre ou encontrada em corpos d'água (DE FRAGA, 2013; MARTINS et al., 1998).

Anomalepididae é uma família formada por cobras de pequeno e médio porte, sendo conhecidas como as menores cobras do mundo (LOEBMANN, 2009) do mundo, com hábitos fossoriais (POUGH et al., 2008) são encontradas na América do Sul e Central (POUGH et al., 2008; DE FRAGA, 2013).

A família Boidae anteriormente possuía cinco subfamílias, mas PYRON et al. (2014), elevaram todas as subfamílias a famílias pertencentes a superfamília Booidae, e apenas a família Boidae possui espécies neotropicais, contendo cinco gêneros, sendo eles *Boa*, *Chilabothrus*, *Corallus*, *Epicrates* e *Eunectes*, são conhecidas por ser uma família de serpentes constritoras (DE FRAGA et al., 2013).

A família Colubridae outrora era conhecida por conter serpentes que não possuíam toxina nociva ao homem, porém, foi comprovado que tal informação é inverídica. A maioria das serpentes possui dentição do tipo áglifa (DOS SANTOS et al., 1995). Cerca de 60% das espécies do mundo estão inseridas nessa família (FRANCO, 2003).

Dipsadidae é uma família que anteriormente pertencia à família Colubridae, porém estudos filogenéticos feitos por ZAHER et al.(2009), propuseram a criação dessa nova família.

As serpentes Elapidae também possuem gêneros de interesse médico, porém bem menor do que Viperidae possuem dentes caniculados, maxilar quase imóvel, dentição proteróglifa, com um maxilar diminuto (WALDEZ&VOGT, 2009; HOGE&ROMANO, 1972; POUGH et al, 2008).

Leptotyphlopidae é muito semelhante às famílias Typhlops e Anomalepididae, se alimentam de presas pequenas, olhos reduzidos recobertos por uma escama ocular, se diferenciam das outras famílias por possuírem uma escamada na cauda diferenciada, pontiaguda, semelhante a um ferrão (DE FRAGA et al., 2013).

Tropidophiidae é uma família que se assemelha a família Boidae (POUGH et al., 2013) o tamanho de suas espécies varia entre 30cm e 1 metro, podem ser fossoriais ou semi-arborícolas (MINELLI&CONTRAFATTO, 2009).

As espécies pertencentes à família Typhlopidae são reconhecidas por possuírem olhos reduzidos, não conseguem abrir a boca em um ângulo maior que 90° e por construírem túneis ou galerias subterrâneas (FRAGA et al., 2013; TIPTON, 2005).

Conhecida por possuir gêneros peçonhentos e de grande importância médica como *bothrops*, *crotalus* e *lachesis* a família Viperidae é caracterizada por possuir denticção solenóglifa, fosseta loreal, escamas carenadas (SANTOS et al., 1995; FURTADO, 2007; BERNARDE, 2011; CAMPBELL& LAMAR, 2004; MELGAREJO, 2003).

São diversas espécies encontradas em florestas neotropicais que vivem em variados habitats, terrestres, semi-arborícolas, aquáticos (GUEDES et al., 2018), existem as que se alimentam de invertebrados, peixes, anfíbios, mamíferos ou outras serpentes (POUGH, 2008), sendo assim, contribuem para o equilíbrio populacional de diversas espécies (MARTINS&MOLINA, 2008).

A importância médica também é reconhecida, remédios oriundos da toxina como o Captopril, produzido com um peptídeo da toxina da espécie *Bothrops jararaca*, e tratam pacientes hipertensos (FERREIRA et al., 1970). Além disso, há outros estudos (SANTOS, 2018; ANTUNES, 2018) sobre outras utilidades dessas toxinas na medicina.

As alterações feitas na paisagem interferem diretamente na distribuição de répteis e anfíbios, sendo o desmatamento uma das principais ameaças (NAVEGA-GONÇALVES& PORTO, 2017). A distribuição sofre interferência direta dos cursos de água, matas de galerias e matas ciliares (FRAGA et al., 2011).

Na construção de uma Usina Hidrelétrica é feito o manejo da fauna, porém segundo WOLFGANG& MELLO (1990), pode ocorrer à superpopulação dos animais, fator que pode ocasionar a diminuição das populações ao longo dos anos. Segundo, Tundisi (2007) nos primeiros anos do represamento de água na Amazônia ocorre à deterioração da qualidade da água, que afeta a fauna e flora que vivem dentro e nos arredores dos rios.

Apesar da importância, estudos sobre serpentes na Amazônia ainda são escassos (BERNARDE& DE OLIVEIRA GOMES, 2012; BERNARDE, 2004), por isso estudos são necessários para o maior conhecimento.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Área de Estudo

As coletas foram realizadas na área de influência da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari (UHE Santo Antônio do Jari), localizada nos municípios de Almeirim (PA) e Laranjal do Jari (AP), nas coordenadas 0°39'03.2"S 52°30'57.1"W. De acordo com a classificação de Köppen (1931), o clima da região desses municípios é do tipo **Ama**, sendo que a letra **A** significa que é um clima tropical (temperatura no temperatura superior a 18° C no mês mais

frio), a letra **m** significa que o mês mais seco é maior ou igual a $(10-R(\text{precipitação anual})/25)$ e a letra **a** significa verão quente (pois o mês mais quente tem temperatura maior que 22 °C) (SOBRINHO et al., 2012)

A região está inserida no bioma Amazônia, sendo a vegetação dos locais de coleta classificada como Floresta Ombrófila Densa Aluvial e Floresta Ombrófila Densa Submontana.

4.2 Metodologia de Coleta de Dados

Este trabalho constitui uma pesquisa de natureza documental, caracterizada pela seleção de documentos com o objetivo de se extrair, resgatar e analisar dados provenientes dos mesmos (FONSECA, 2002). Neste caso foram utilizados os dados gerados pelo Programa de Monitoramento Ambiental da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari.

As coletas de dados foram realizadas através da utilização de armadilhas de interceptação e queda, busca ativa visual limitada por espaço e observação visual ocasional em quatro módulos amostrais, sendo dois situados na margem esquerda e dois situados à margem direita do rio Jari. A figura 1, a seguir, apresenta o contexto geográfico da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari, com seus módulos de amostragem. Em cada módulo foi construída uma trilha de 5 km paralela à margem do rio, sendo cada uma foi dividida em cinco parcelas de 250 m², distantes 1 km entre si, totalizando assim 20 parcelas. O esforço amostral total empreendido foi de 40 dias de amostragem, sendo 20 dias margem esquerda e 20 dias na margem direita do rio Jari.

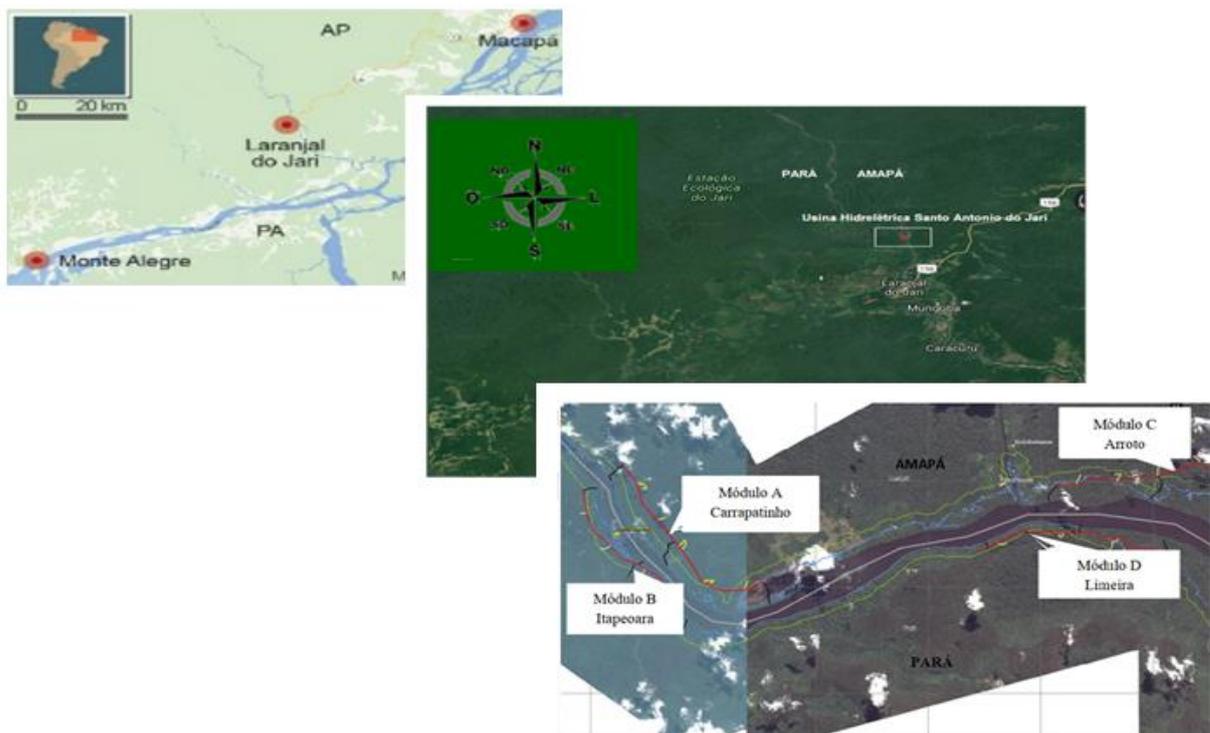


Figura 1. Contexto geográfico da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari, com a localização dos módulos de amostragem nas margens direita e esquerda do rio Jari, divisa dos estados do Pará e Amapá (Módulos A e C na margem esquerda do rio Jari, estado do Amapá; Módulos B e D na margem direita do rio Jari, estado do Pará)

4.3 Metodologia de Análise de Dados

Os dados coletados foram analisados mediante o emprego de estimativas de riqueza, diversidade e similaridade em espécies de serpentes registradas. A riqueza em espécies foi estimada pelo estimador não-paramétrico *Jackknife* de primeira ordem para estimar a diversidade em espécies foi utilizado o índice de Shannon, o qual constitui o índice mais empregado na estimativa da diversidade de grupos taxonômicos distintos (FRANSOZO et al., 2016; PINHEIRO et al., 2016; SILVA et al., 2016; DOS SANTOS et al., 2018; SANTOS et al., 2018; SAMPAIO et al., 2018; JAPIASSÚ et al., 2018). A estimativa da similaridade em espécies foi realizada mediante o emprego do índice de similaridade de Jaccard, cuja utilização é amplamente difundida para acessar a semelhança em espécies entre diferentes locais de amostragem e para diferentes grupos taxonômicos (CAJAIBA et al., 2016; CÂNDIDO et al., 2016; LUCENA et al., 2016; GRIS, TEMPONI, 2017; SILVA et al., 2018). Nas estimativas de riqueza foi empregado o programa *Estimate S 8.0* (COLWELL, 2016). Intervalos de confiança para a estimativa de riqueza foram obtidos através do programa *Statistica Release 7.0* (STATSOFT, 2012). A diversidade e sua avaliação comparativa através do teste *t* de *Student*, bem como a similaridade em espécies foram estimadas mediante o emprego do programa *Past* (HAMMER, 2001).

5. RESULTADOS

Neste estudo foram registradas 30 espécies de serpentes, distribuídas em oito famílias, 25 gêneros e 76 indivíduos. As famílias mais abundantes foram Dipsadidae e Colubridae e os gêneros mais abundantes foram *Corallus*, *Bothrops* e *Micrurus*. As espécies mais abundantes foram *Corallus hortulanus* e *Bothrops atrox*, com nove e oito ocorrências respectivamente.

A tabela 1, é possível observar os resultados, as famílias encontradas, as espécies e seus nomes populares, categoria de ameaça do ICMBio e IUCN, o método de coleta e o número de indivíduos.

Tabela 1. Espécies de serpentes coletadas no Programa de Monitoramento de Fauna da UHE Santo Antônio do Jari de 2011 a 2014 .

Família/espécie	Nome popular	ICMBIO*	IUCN*	Método de Coleta	N° de indivíduos
Aniliidae					
<i>Anilius scytale</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa-coral	LC	LC	Pitfall	1
Boidae					
<i>Boa constrictor</i> (Linnaeus, 1758)	Jiboia	LC	NC	Busca ativa	1
<i>Corallus hortulanus</i> (Linnaeus, 1758)	Suaçuboia; Cobra-veado; Cobra-veadeira	LC	LC	Busca ativa	9
<i>Epicrates cenchria</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra Salamanta; Cobra arco-íris	LC	NC	Busca ativa-observação visual	1
Colubridae					
<i>Chironius scurrulus</i> (Wagler, 1824)	Cobra-cipó	LC	NC	Busca ativa	2
<i>Dendrophidion dendrophis</i> (Schlegel, 1837)	Cipó	LC	NC	Pitfall e busca ativa	3
<i>Drymarchon corais</i> (Boie, 1827)	Papa-pinto	LC	NC	Busca ativa-observação de vestígios	1
<i>Drymoluber dichrous</i> (Peters, 1863)	Cobra-de-folhiço	LC	NC	Busca ativa-observação visual	1
<i>Leptophis ahaetulla</i>	Azulão-bóia	LC	NC	Busca ativa	1

(Linnaeus, 1758)					
<i>Mastigodryas boddaerti</i> (Sentzen, 1796)	Parelheira	LC	NC	Busca ativa	2
<i>Spilotes pullatus</i> (Linnaeus, 1758)	Carinana	LC	NC	Busca ativa	4
Dipsadidae					
<i>Erythrolamprus typhlus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-verde	LC	NC	Pitfall	1
<i>Erythrolamprus reginae</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-do-campo	LC	NC	Pitfall e busca ativa	3
<i>Helicops angulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-d'água	LC	NC	Pitfall e busca ativa	2
<i>Imantodes cenchoa</i> (Linnaeus, 1758)	Dormideira	LC	NC	Busca ativa	3
<i>Leptodeira annulata</i> (LINNAEUS, 1758)	Dormideira	LC	LC	Busca ativa	3
<i>Oxyrhopus melanogenys</i> (Tschudi, 1845)	Falsa coral	LC	LC	Pitfall e busca ativa	4
<i>Dipsas catesbyi</i> (Sentzen, 1796)	Dormideira	LC	LC	Busca ativa	2
<i>Oxyrhopus petolarius</i> (Linnaeus, 1758)	Falsa-coral	LC	NC	Observação visual casual	1
<i>Philodryas argentea</i> (Daudin, 1803)	Cipó	LC	LC	Busca ativa	1
<i>Philodryas viridissima</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-verde	LC	LC	Pitfall	1
<i>Pseudoboa coronata</i> (Schneider, 1801)	Falsa-coral	LC	NC	Busca ativa	5

<i>Siphlophis compressus</i> (Daudin, 1803)	Dormideira	LC	LC	Busca ativa	3
Elapidae					
<i>Micrurus hemprichii</i> (Jan, 1858)	Coral-verdadeira	LC	NC	Pitfall e busca ativa	2
<i>Micrurus lemniscatus</i> (Linnaeus, 1758)	Coral-verdadeira	LC	NC	Busca ativa	3
<i>Micrurus surinamensis</i> (Cuvier, 1817)	Coral-verdadeira	LC	LC	Busca ativa	3
Leptotyphlopidae					
<i>Epictia tenella</i> (Klauber, 1939)	Cobra-cega	LC	NC	Busca ativa	1
Typhlopidae					
<i>Amerotyphlops reticulatus</i> (Linnaeus, 1758)	Cobra-cega	LC	LC	Pitfall	3
Viperidae					
<i>Bothrops atrox</i> (Linnaeus, 1758)	Jararaca	LC	NC	Observação visual casual	8
<i>Lachesis muta</i> (Linnaeus, 1766)	Surucucu	LC	NC	Observação visual casual	1

***ICMBIO E IUCN - LC** (Least concern)=pouco preocupante/ **NC**= Não consta

Como é possível observar no Gráfico 1, o maior número de espécies pertence à família Dipsadidae, com 12 espécies alocadas, cerca de 40% do total, seguido da família Colubridae, com 7 espécies, cerca de 23% do total, seguido por Boidae, Elapidae, com 10% cada uma, Viperidae com 7%, Aniliidae, Leptotyphlopidae e Typhlopidae, com 3,33%.

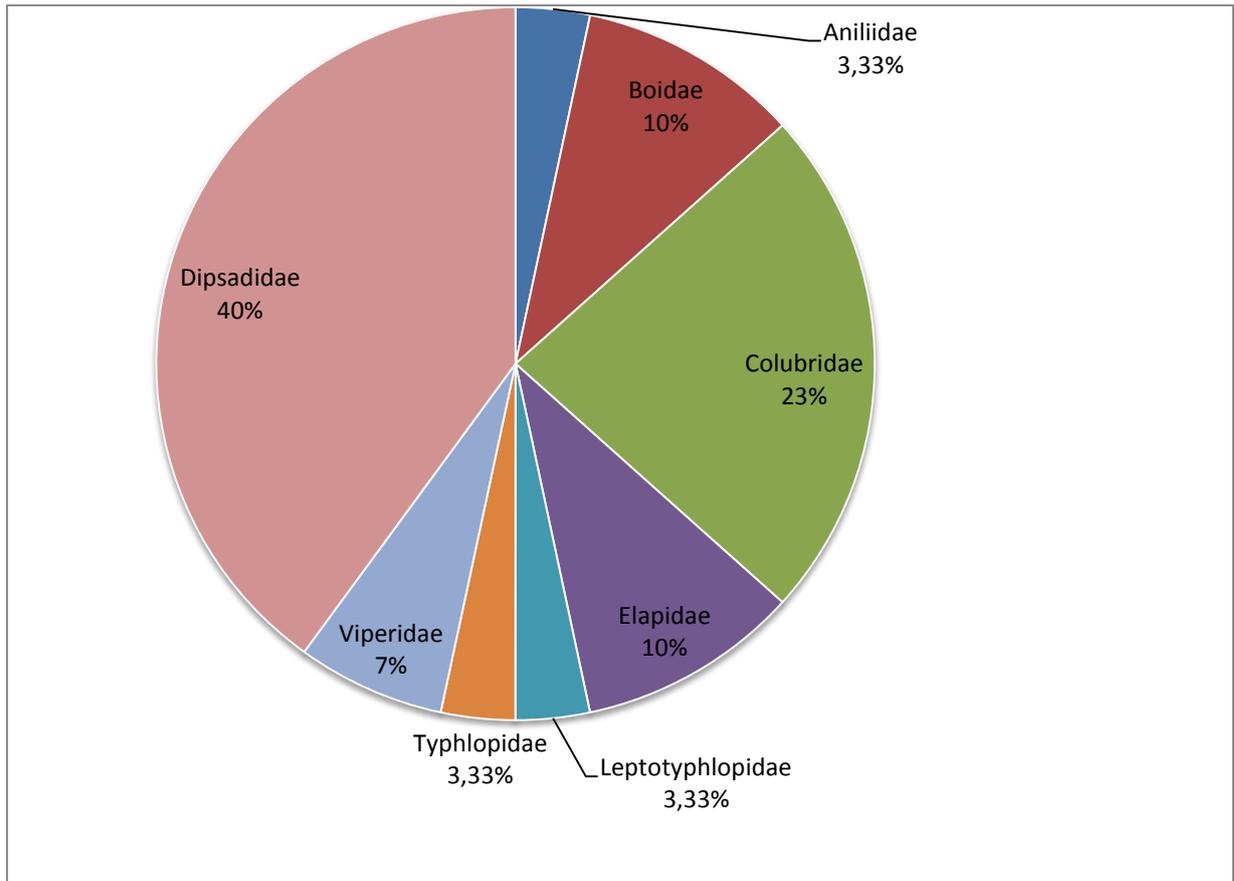


Gráfico 1. Porcentagem de espécies inseridas em cada família

A tabela 2, a seguir, apresenta as espécies com seus respectivos números de indivíduos registrados na margem direita, margem esquerda e em ambas as margens do rio Jari. Foram encontrados 43 indivíduos pertencentes a 21 espécies na margem direita do rio, e 33 indivíduos pertencentes a 22 espécies na margem esquerda.

Tabela 2. Espécies registradas em cada margem do rio e seus respectivos números de indivíduos.

Espécie	Margem direita	Margem esquerda	Margens direita e esquerda
<i>Amerotyphlops reticulatus</i>	0	3	3
<i>Anilius scytale</i>	0	1	1
<i>Boa constrictor</i>	0	1	1
<i>Bothrops atrox</i>	6	2	8
<i>Corallus hortulanus</i>	5	4	9
<i>Chironius scurrulus</i>	1	1	2
<i>Epicrates cenchria</i>	1	0	1
<i>Dendrophidion</i>	3	0	3

<i>dendrophis</i>			
<i>Dipsas catesbyi</i>	1	1	2
<i>Drymarchon corais</i>	0	1	1
<i>Drymoluber dichrous</i>	1	0	1
<i>Epictia tenella</i>	1	0	1
<i>Erythrolamprus reginae</i>	1	2	3
<i>Erythrolamprus typhlus</i>	0	1	1
<i>Helicops angulatus</i>	2	0	2
<i>Imantodes cenchoa</i>	3	0	3
<i>Lachesis muta</i>	1	0	1
<i>Leptodeira annulata</i>	2	1	3
<i>Leptophis ahaetulla</i>	0	1	1
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	1	1	2
<i>Micrurus hemprichii</i>	0	2	2
<i>Micrurus lemniscatus</i>	2	1	3
<i>Micrurus surinamensis</i>	2	1	3
<i>Oxyrhopus melanogenys</i>	1	3	4
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	0	1	1
<i>Philodryas argentea</i>	1	0	1
<i>Philodryas viridissima</i>	0	1	1
<i>Pseudoboa coronata</i>	3	2	5
<i>Siphlophis compressus</i>	2	1	3
<i>Spilotes pullatus</i>	3	1	4

Os gráficos 2, 3 e 4 representam as curvas de acumulação de espécies e os intervalos de confiança para as estimativas de riqueza em espécies para a margem direita, margem

esquerda e margens direita e esquerda do rio Jari, na área de influência da Usina Hidrelétrica Santo Antonio do Jari, divisa dos estados do Pará e Amapá.

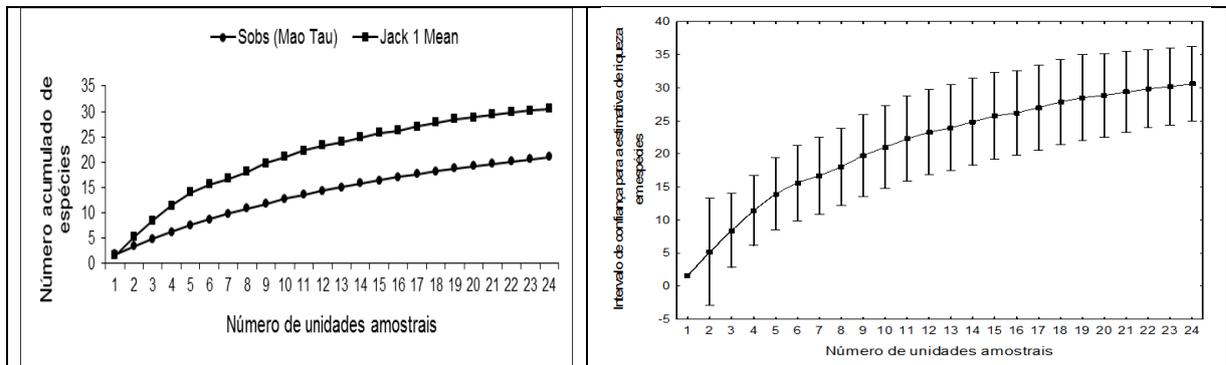


Gráfico 2 – Número acumulado de espécies de serpentes observadas e estimadas (à esquerda), e intervalos de confiança para a estimativa de riqueza em espécies de serpentes (à direita) para a margem direita da Usina Hidrelétrica Santo Antonio do Jari, rio Jari, divisa dos estados do Pará e Amapá.

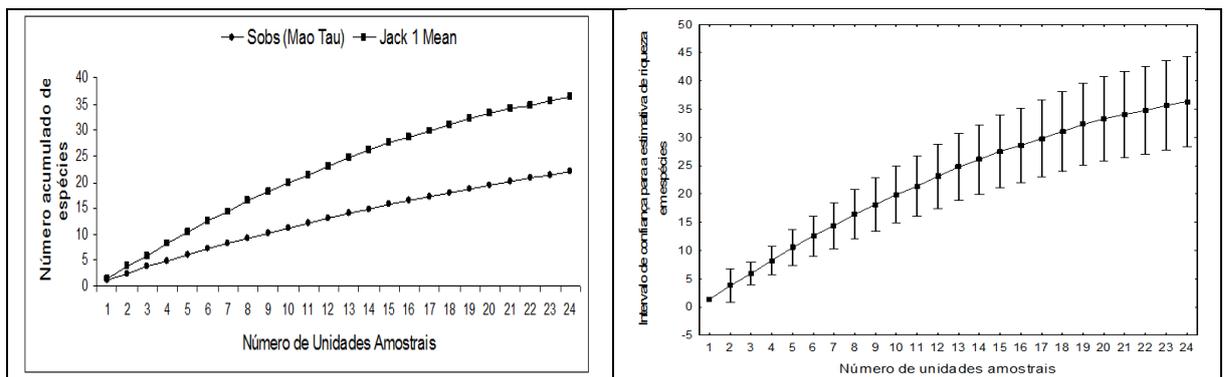


Gráfico 3 – Número acumulado de espécies de serpentes observadas e estimadas (à esquerda), e intervalos de confiança para a estimativa de riqueza em espécies de serpentes (à direita) para a margem esquerda da Usina Hidrelétrica Santo Antonio do Jari, rio Jari, divisa dos estados do Pará e Amapá.

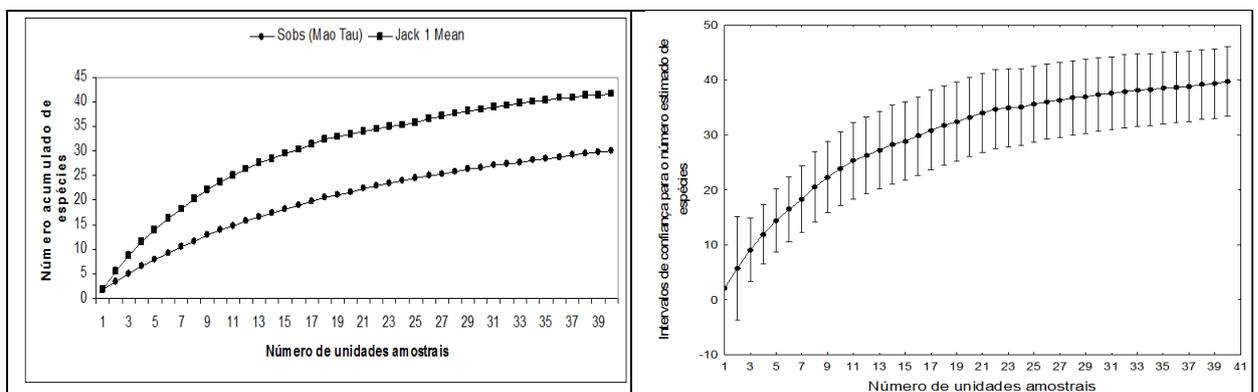


Gráfico 4 – Número acumulado de espécies de serpentes observadas e estimadas (à esquerda), e intervalos de confiança para a estimativa de riqueza em espécies de serpentes (à direita) para

as margens direita e esquerda da Usina Hidrelétrica Santo Antonio do Jari, rio Jari, divisa dos estados do Pará e Amapá.

O número estimado de espécies, utilizando o estimador de riqueza Jackknife 1º ordem, foi maior que o número observado de espécies em todas as situações avaliadas, revelando que o esforço amostral empreendido não foi suficientemente grande para registrar de forma adequada as espécies de serpentes que ocorrem na área de influência da Usina Hidrelétrica do Jari, pelo menos nos trechos relacionados aos módulos amostrados. Tal situação pode ser verificada quando se observa a tabela 3, a seguir, a qual apresenta informações sobre a eficiência amostral estimada para cada margem e para ambas as margens do rio Jari. A referida tabela mostra a riqueza observada foi bem menor que a riqueza estimada em todas as situações avaliadas, fato que definiu uma eficiência amostral baixa, variando entre 61 a 71%. Da mesma forma, os intervalos de confiança para as estimativas de riqueza em espécies pelo estimador Jackknife primeira ordem, apresentaram variações significativas em relação às estimativas, variando entre 14 e 22%.

Tabela 3 – Riqueza observada e estimada e estimativas da eficiência amostral para a margem direita, margem esquerda e ambas as margens da Usina Hidrelétrica do rio Jari, rio Jari, divisa dos estados do Pará e Amapá.

Local amostrado	Riqueza observada (Mao Tau)	Riqueza estimada e respectivos intervalos de confiança (Jackknife 1ª ordem)	Eficiência amostral (%)
MD	21	31 ± 6	68
ME	22	36 ± 8	61
MDE	30	42 ± 6	71

A tabela 4 apresenta os valores calculados para o índice de diversidade de Shannon e para o índice de equabilidade de Pielou, para a margem esquerda e direita do rio Jari, na área de influência da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari. Como pode ser observado na referida tabela, a variação nos índices de diversidade e equabilidade foram mínimas, sugerindo não haver diferenças na diversidade e equabilidade entre ambas as margens comparadas.

Tabela 4 – Valores calculados para os índices de diversidade de Shannon e equabilidade de Pielou para as espécies de serpentes nas margens esquerda e direita e para ambas as margens na área de influência da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari, rio Jari, divisa dos estados do Amapá e Pará. (LA = Local de amostragem; MD = Margem direita do rio Jari, ME =

Margem esquerda do rio Jari; MDE = Margens direita e esquerda do rio Jari; S = número de espécies; H' = índice de diversidade de Shannon; E' = índice de equabilidade de Pielou).

LA	S	H'	E'
MD	21	2,856	0,828
ME	22	2,961	0,877
MDE	30	3,162	0,787

Os valores das estatísticas para o teste t da distribuição de *Student* estão representados na tabela 5, onde é possível observar que não houve diferença estatisticamente significativa entre os valores comparados para o índice de diversidade de Shannon, entre as margens direita e esquerda do rio Jari (valor t calculado = 0,01; valor p = 0,91), porém houve diferença estatisticamente significativa nas comparações entre a margem direita e as margens direita e esquerda (valor t calculado = 2,28; valor p = 0,02) e entre a margem esquerda e as margens direita e esquerda (valor t calculado = 1,99; valor p = 0,04). Valores de p muito pequenos, menores que 0,05, constituem fortes evidências contra a hipótese nula, a qual pressupõe não haver diferença estatisticamente significativa entre as situações comparadas.

Tabela 5 – Valores calculados para a distribuição t de *Student* para a comparação do índice de diversidade de Shannon entre locais amostrados na área de influência da Usina Hidrelétrica Santo Antônio do Jari, rio Jari, divisa dos estados do Amapá e Pará. (LAC = Locais de amostragem comparados; MD = Margem direita do rio Jari, ME = Margem esquerda do rio Jari; MDE = Margens direita e esquerda do rio Jari; t = valor do teste t de *student*; p = valor de probabilidade p ; SE = significância estatística; n.s. = não significativa; e.s. = estatisticamente significativa para um nível de significância $\alpha = 0,05$).

LAC	Valor t	Valor p	SE
MD x ME	0,01	0,91	n.s.
MDxMDE	2,28	0,02	e.s.
ME x MDE	1,99	0,04	e.s.

A similaridade em espécies, estimada pelo índice de Jaccard (MAGURRAN, 2013), foi igual a 0,43 ou 43% revelando uma baixa similaridade em espécies de serpentes entre as margens direita e esquerda do rio Jari, na área de influência da Usina Hidrelétrica Santo Antonio do Jari. Valores baixos para a similaridade em espécies indicam variações na composição de espécies de serpentes entre as margens direita e esquerda do rio Jari.

6. DISCUSSÃO

No presente estudo foram encontradas oito famílias, Aniliidae, Boidae, Colubridae, Dipsadidae, Elapidae, Leptotyphlopidae, Typhlopidae e Viperidae, semelhante ao que já foi encontrado em outro estudo na região Amazônica (BERNARDE et al., 2012). Porém, já houveram ocorrências da espécie *Typhlophis squamosus*, alocada na família Anomalepididae no estado do Pará, um dos estados do nosso estudo (DA FROTA et al., 2005; MORATO et al., 2018; DA SILVA FROIS et al., 2018), tal família não foi encontrada o que sugere que talvez com um esforço amostral maior ela poderia ser encontrada nessa região.

Segundo alguns autores (TURCI et al., 2009; SANTOS et al., 1995) a espécie *Bothrops atrox* é uma espécie relativamente comum na Amazônia, o que se comprova em nossos estudos, tendo em vista que ela foi a segunda espécie mais abundante, com 8 indivíduos. Porém, a espécie mais abundante foi *Corallus hortulanus*, uma espécie bastante encontrada em regiões de várzea e igapó na Amazônia (NECKEL-OLIVEIRA&GORDO, 2004), fato que talvez explique o motivo dessa espécie ter sido um pouco mais abundante do que *Bothrops atrox*, pois uma das fitofisionomias em que foram realizadas as coletas é a Floresta Densa Aluvial.

Neste estudo 12 das 30 espécies encontradas pertence à família Dipsadidae, cerca de 40% do total de espécies, nos trabalhos realizados por Waldez et al.(2013), Da Silva et al.(2010), Prudente et al.,2010) essa também foi a família com mais espécies alocadas. A riqueza encontrada no nosso estudo foi de 30 espécies, encontradas em 40 dias, em regiões muito próximas ao Rio Jari, quando comparada a outros estudos realizados no bioma amazônico a riqueza encontrada foi menor (WALDEZ et al., 2013; PRUDENTE et al., 2010; BERNARDE et al., 2012). Quando comparado com a riqueza encontrada em outros biomas o nosso estudo também obteve um valor relativamente baixo (GUEDES, 2012; OUTEIRAL, 2006; RODRIGUES, 2005; NOGUEIRA et al., 2010; STRUSSMANN, 1992). Guedes et al. (2018) realizaram um levantamento a cerca da distribuição e riqueza de serpentes neotropicais com dados já existentes, no qual os autores chegaram a conclusão que a Amazônia foi a região menos amostrada.

Na margem direita do rio, do nosso estudo, está o estado do Pará e na margem esquerda é o estado do Amapá. No lado direito apesar de terem sido encontrados 43 indivíduos, eles pertenciam a 21 espécies no total, todavia, no lado esquerdo foram encontrados 33 indivíduos pertencentes a 22 espécies. Sendo assim, a riqueza observada no estado do Amapá foi maior, a riqueza estimada para o lado esquerdo também foi maior. Para

ambas as margens o número estimado de espécies o número observado de espécies não de encontrou com o número observado, o que sugere que seriam necessários maiores esforços amostrais para que esses valores fossem iguais. Com relação ao intervalo de confiança para o número estimado de espécies para as margens, ele foi maior no começo para a margem esquerda e foi diminuindo, o que sugere também um maior esforço amostral, já para a margem esquerda esse intervalo foi menor nas primeiras unidades amostrais e maior nas finais, o que demonstra um maior número de espécies raras nessa margem, para esse intervalo ser menor também seria necessário um maior esforço amostral, pois quanto maior ele for mais segura será as estimativas. O número estimado de espécies quando utilizado o número nas duas margens em conjunto, também foi maior do que o observado e em nenhum momento eles se cruzaram, o intervalo de confiança desse valor diminuiu a medida que o número de unidades amostrais aumentou, o que demonstra que quanto maior o esforço amostral mais seguro será essas estimativas. Quando comparado o intervalo de confiança para as estimativas de riqueza de espécies das três regiões (margem esquerda, direita e ambas), ele se mostrou maior na margem esquerda, o que demonstra que são necessárias mais unidades amostrais naquela região, quando comparada com as outras.

O Índice de Diversidade Shannon (H') obteve um maior valor quando utilizado os valores das duas margens, entretanto a margem esquerda, que foi a mais rica dentre as duas margens, resultou em um maior valor de H' quando comparada à margem direita. O valor da similaridade de Pielou (J) também foi maior na margem esquerda. Segundo os resultados do teste t de Student, houve uma diferença estatística significativa do índice de diversidade quando comparado a margem direita com o total (margem esquerda e direita), e também houve diferença estatística significativa quando comparada a margem esquerda com o total. O índice de Similaridade de Jaccard resultou em 43% quando comparada as duas margens, o que demonstra que houve uma variação de composição espécies entre as margens.

Na margem pertencente ao estado do Amapá foram encontradas mais espécies, porém menos indivíduos, a riqueza foi maior mesmo com a município de Laranjal do Jari, que contem uma população de 40 mil habitantes (IBGE, 2014), situado na mesma margem e a 20km de distância dos locais de coleta. O que sugere maior atenção para essa margem, pois ela possui um grande número de espécies raras quando comparado com a margem direita, e possui uma maior interferência de fatores antrópicos.

Por fim, estudos com serpentes na região amazônica são de fundamental importância, por ser uma região pouco amostrada em comparação ao seu tamanho. Como também estudos

para acompanhar o impacto que uma Usina Hidrelétrica pode causar na comunidade de serpentes, também são necessários.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A riqueza encontrada no nosso estudo foi pequena quando comparada a outros estudos na Amazônia, o que sugere a necessidade de um maior esforço amostral. Porém, quando comparado estudos na região amazônica com outros biomas a riqueza também é menor, o que alerta para a necessidade da realização de mais estudos nesse bioma, tendo em vista que ele é extenso e não é tão bem amostrado.

A margem pertencente ao estado do Amapá possui uma riqueza de espécies de serpentes maior do que o estado do Pará, tal resultado contraria o fato dessa região estar mais próxima do município de Laranjal do Jari, que poderia causar um impacto antrópico maior. Um estudo a respeito dos fatores que possam explicar tal resultado seria de grande importância para que se consiga entender os fatores de impacto para as espécies e proteger a comunidade de serpentes.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A., PINTO, S. C., DE OLIVEIRA, R. Animais de laboratório: criação e experimentação. SciELO-Editora FIOCRUZ, 2006.

ANTUNES, Y. R. Atividade in vitro de uma metaloprotease da classe P-I DE Bothrops atrox contra formas intraeritrocíticas de Plasmodium falciparum. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Biologia Experimental – PGBIOEXP. Universidade Federal de Rondônia, 2018.

BERNARDE, P. S. Mudanças na Classificação de Serpentes Peçonhentas Brasileiras e suas Implicações na Literatura. Gazeta Médica da Bahia, n. 1, 2011.

BERNARDE, P. S. Serpentes peçonhentas e acidentes ofídicos no Brasil. São Paulo: Analisbooks, p. 73-85, 2014.

BERNARDE, P. S. & DE OLIVEIRA GOMES, J. Serpentes peçonhentas e ofidismo em Cruzeiro do Sul, Alto Juruá, estado do Acre, Brasil. 2012.

BERNARDE, P.S. Composição faunística, ecologia e história natural de serpentes em uma região no sudoeste da Amazônia, Rondônia, Brasil. 2004.

BERNARDE, P. S., DE ALBUQUERQUE, S., OLIVEIRA BARROS, T., & BATISTA

- BRASIL. LEI Nº6.939, DE 31 DE AGOSTO DE 1981. POLITICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. 1981. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm. Acessado em: 23/12/2018
- CAJAIBA, R. L., DA SILVA, W. B., & PIOVESAN, P. R. R. Animais silvestres utilizados como recurso alimentar em assentamentos rurais no município de Uruará, Pará, Brasil. **Desenvolvimento e Meio ambiente**, v. 34, 2015.
- CALDWELL, J. P. Diversity of Amazonian anurans: the role of systematics and phylogeny in identifying macroecological and evolutionary patterns. In: Gibison, A. C. (Ed.). *Neotropical Biodiversity and Conservation*. Los Angeles: Mildred E. Mathias Botanical Garden Miscellaneous Publications, 1996. p. 73-88.
- CAMPBELL, J.A& LAMAR, W.W. The Venomous Reptiles of Latin América. Ithaca: Comstock Publishing /Cornell University Press; 2004. In: BERNARDE, P. S. Mudanças na Classificação de Serpentes Peçonhentas Brasileiras e suas Implicações na Literatura. *Gazeta Médica da Bahia*, n. 1, 2011.
- CÂNDIDO, J. B., TEIXEIRA, P. R., VIANA, R. H. O., SOUZA, P. B. Análise de Similaridade Florística de uma Área do Cerrado Sensu Stricto, Gurupi-TO. *ENCICLOPÉDIA BIOSFERA*, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.13 n.24; p. 2016
- CANTARELLI, E. B., FLECK, M. D., GRANZOTTO, F., CORASSA, J. D. N., & D'AVILA, M. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serrapilheira em diferentes sistemas de uso do solo. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 3, p. 607-616, 2015.
- COLWELL, R. K. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9.1. 0.[Revisada em: 16 Ago 2016]. 2013.
- DA FROTA, J. G., DOS SANTOS-JR, A. P., DE MENEZES CHALKIDIS, H., & GUEDES, A. G. As serpentes da região do baixo rio Amazonas, oeste do Estado do Pará, Brasil (Squamata). *Biociências (On-line)*, v. 13, n. 2, 2005.
- DA SILVA FRÓIS, R., DE CARVALHO, J.C., RUZ, E. J. H. Variation in vegetation cover affect the herpetofauna assembly composition at the Serra Azul, eastern Amazon. *Revista de Biologia Neotropical/Journal of Neotropical Biology*, v. 15, n. 1, p. 9-21, 2018.
- DA SILVA, M. V., DE SOUZA, M. B.& BERNARDE, P. S. Riqueza e dieta de serpentes do Estado do Acre, Brasil. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 12, n. 2, 2010.
- DE FRAGA, R. Guia de cobras da região de Manaus, Amazônia central. Editopa Inpa, 2013.
- DE FRAGA, R., LIMA, A. P., MAGNUSSON, W. E. Mesoscal spatial ecology of a tropical snake assemblage: the width of riparian corridors in central Amazonia. *The Herpetological Journal*, v. 21, n. 1, p. 51-57, 2011.
- DE LUCENA, M. S., DA SILVA, J. A., ALVES, A. R. Regeneração natural do estrato arbustivo-arbóreo em área de Caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN, Brasil. *Biotemas*, v. 29, n. 2, p. 17-31, 2016.

- DOS-SANTOS, M. C., MARTINS, M., BOECHAT, A. L., SÁ-NETO, R. P., & OLIVEIRA, M. E. Serpentes de interesse médico da amazônia: biologia, venenos e tratamento de acidentes. Manaus: Universidade do Amazonas, 1995.
- DOS SANTOS, G. R., ARAUJO, K. D., & SILVA, F. G. Macrofauna Edáfica Na Estação Ecológica Curral Do Meio, Caatinga Alagoana. **Revista De Geociências Do Nordeste**, V. 4, N. 2, P. 01-21, 2018.
- ELETRONBRAS, BRASIL. Potencial Hidrelétrico Brasileiro em cada Estágio por Bacia Hidrográfica (valores em MW) Dezembro de 2017. 2017. Disponível em: eletronbras.com/pt/AreasdeAtuacao/geracao/sipot/PotencialHidrel%C3%A9tricoBrasileiro-Bacia-Dezembro2017.pdf. Acessado em: 10/12/2018
- FERREIRA, S. H., BARTELT, D. C. & GREENE, L. J. Isolation of bradykinin-potentiating peptides from Bothrops jararaca venom. *Biochemistry*, v. 9, n. 13, p. 2583-2593, 1970.
- FONSECA, J. J. S. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. SILVEIRA, DT; CORDOVA, FP A pesquisa científica. Cap, 2, 31-42.
- FRANCO, F. L. Origem e diversidades das serpentes. In: CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD-JR, V. (Ed.). *Animais peçonhentos no Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes*. São Paulo: Sarvier, 2003. p. 13-32.
- FRANSOZO, A., DE SOUSA, A. N., RODRIGUES, G. F. B., TELLES, J. N., FRANSOZO, V., & NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. Crustáceos decápodes capturados na pesca do camarão-sete-barbas no sublitoral não consolidado do litoral norte do estado de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 42, n. 2, p. 369-386, 2018.
- FURTADO, M. F. D. Aspectos sistemáticos e biológicos que atuam na diversidade da composição de venenos em serpentes peçonhentas brasileiras. *Herpetologia no Brasil II*, 2007.
- GRIS, D., TEMPONI, L. G. Similaridade Florística entre Trechos de Floresta Estacional Semidecidual do Corredor de Biodiversidade Santa Maria-PR. *Ciência Florestal*, v. 27, n. 3, p. 1069-1081, 2017.
- GUEDES, T. B. Serpentes da Caatinga: diversidade, história natural, biogeografia e conservação. 2012
- GUEDES, T. B., SAWAYA, R. J., ZIZKA, A., LAFFAN, S., FAURBY, S., PYRON, R. A., BÉRNILS, R. S., JANSEN, M., PASSOS, P., PRUDENTE, A. L. C., BRAZ, H. B., NOGUEIRA, C.C & ANTONELLI, A. Patterns, biases and prospects in the distribution and diversity of Neotropical snakes. *Global ecology and biogeography*, v. 27, n. 1, p. 14-21, 2018.
- HAMADA, N., NESSIMIAN, J. L., QUERINO, R. B. Insetos aquáticos na Amazônia brasileira: taxonomia, biologia e ecologia. Manaus: Editora do INPA, 2014., 2014.

- HOGUE, A. R. & ROMANO, S. A. Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil: Serpentes, Elapidae e Viperidae. 1981.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Amazônia Legal. 2014. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/todos-os-produtos-geociencias/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>. Acesso em: 24/06/2019
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). INPE consolida 7.536 km² de desmatamento na Amazônia em 2018. 2019. Disponível em: http://www.inpe.br/noticias/noticia.php?Cod_Noticia=5138. Acesso em 20/06/2019.
- JAPIASSÚ.A., SOUTO.J.S., MESQUITA,F.O., SOUTO. P.C., SILVA, N.V & MEDEIROS, C. Fauna edáfica do solo sob vegetação de caatinga hipoxerófila no semiárido paraibano. Revista Brasileira de Gestão Ambiental (Pombal - PB - Brasil) v. 12, n. 2, p. 42 - 51, abr - jun, 2018
- KÖPPEN, W. Climatologia. México, Fundo de Cultura Econômica. 1931
- MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. John Wiley & Sons, 2013.
- MAKARIEVA, A. M. & GORSHKOV, V. G. The Biotic Pump: Condensation, atmospheric dynamics and climate. International journal of water, v. 5, n. 4, p. 365-385, 2011.
- MARTINS, M. & MOLINA, F.B. Panorama geral dos répteis ameaçados do Brasil. In: Machado, A.B.M.; Drummond, G.M. & Paglia, A.P. (Ed.). *Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. v.2, p.327-73. (Biodiversidade, no19), 2008.
- MARTINS, M. & OLIVEIRA, M. E. Natural history of snakes in forests of the Manaus region, Central Amazonia, Brazil. Herpetological Natural History, v. 6, n. 2, p. 78-150, 1998.
- MELGAREJO, A.R. Serpentes peçonhentas do Brasil. Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes, p. 33-61, 2003. In: CARDOSO, J.L.C., FRANÇA, O.S.F., WEN, F.H., MÁLAQUE, C.M.S., HADDAD Jr, V (orgs.). Animais peçonhentos no Brasil: biologia, clínica e terapêutica dos acidentes. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 45, n. 6, p. 338-338, 2003.
- MINELLI, A., CONTRAFATTO, G.(Ed.). BIOLOGICAL SCIENCE FUNDAMENTALS AND SYSTEMATICS-Volume I. EOLSS Publications, 2009.
- MORATO, S. A. A., FERREIRA, G. N., TREIN, F. L., DE OLIVEIRA, F. S., DA COSTA PRUDENTE, A. L., MASCHIO, G. F., ... & MENDES, L. R. L. P. Levantamento, Distribuição e Hábitats dos Répteis da FLONA de Saracá-Taquera, Amazônia Central, Estado do Pará, Brasil. 2018
- NAVEGA-GONÇALVES, M. E. C. & PORTO, T. Conservação de serpentes nos biomas brasileiros. Títulos não-correntes, v. 30, n. 1, 2017.

- NECKEL-OLIVEIRA, S., & GORDO, M. Anfíbios, lagartos e serpentes do Parque Nacional do Jaú. Janelas para a Biodiversidade no Parque Nacional do Jaú: Uma estratégia para o estudo da biodiversidade na Amazônia. Manaus, Fundação Vitória Amazônica, 2004.
- NOGUEIRA, C., COLLI, G. R., COSTA, G. C., & MACHADO, R. B. Diversidade de répteis Squamata e evolução do conhecimento faunístico no Cerrado. Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação. (IR Diniz, J. Marinho-Filho, RB Machado & RB Cavalcanti, ed.). Editora UnB, Brasília, p. 333-375, 2010.
- OUTEIRAL, A. B. História natural de uma comunidade de serpentes da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. 2006.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T., RYAN, P.D. PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*. 4(1): 9p. 2001.
- PINHEIRO, D. T., CORRÊA, J. M. S., CHAVES, C. S., CAMPOS, D. P. F., DA PONTE, S. C. S., & ZACARDI, D. M. Diversidade e distribuição da ictiofauna associada a bancos de macrófitas aquáticas de um lago de inundação amazônico, estado do Pará, Brasil/Distribution and ichthyofauna diversity associated with aquatic macrophytes bank of an Amazon floodplain lake, Pará State, Brazil. **Acta of Fisheries and Aquatic Resources**, v. 4, n. 2, p. 59-70, 2016.
- POUGH, F. H., JANIS, C. M., HEISER, J. B. A Vida dos Vertebrados. 4ª edição. São Paulo: Atheneu, 684p, 2008.
- PRUDENTE, A. L. D. C., MASCHIO, G. F., COSTA, M. C. D. S., & FEITOSA, D. T. Serpentes da Bacia Petrolífera de Urucu, Município de Coari, Amazonas, Brasil, 2010.
- PYRON, R. A., REYNOLDS, R. G., BURBRINK, F. T. A taxonomic revision of boas (Serpentes: Boidae). *Zootaxa*, v. 3846, n. 2, p. 249-260, 2014.
- RIVERO, S., ALMEIDA, O., ÁVILA, S., & OLIVEIRA, W. Pecuária e desmatamento: uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. *Nova economia*, 19(1), 41-66, 2009.
- RODRIGUES, M.T. Conservação dos répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. *Megadiversidade*, v. 1, n. 1, p. 87-94, 2005.
- RIMA. Relatório de Impactos Ambientais. Aproveitamento Hidrelétrico Colíder, 2009.
- SAMPAIO, A. C. F., BIANCHIN, J. E., SANTOS, P. M., ARIATI, V., & SANTOS, L. M. Fitossociologia do Cerrado sensu stricto na bacia do Rio Parnaíba no nordeste brasileiro. *Advances in Forestry Science*, v. 5, n. 2, p. 299-307, 2018.
- SANTOS, A. F. S. Avaliação in vitro dos venenos totais e frações de serpentes do gênero *Bothrops* spp. E *Crotalus* sp. sobre bactérias multirresistentes. 2018.

- SANTOS, J. J. F., COELHO-FERREIRA, M., LIMA, P. G. C. Etnobotânica de plantas medicinais em mercados públicos da Região Metropolitana de Belém do Pará, Brasil. **Biota Amazônia (Biote Amazonie, Biota Amazonia, Amazonian Biota)**, v. 8, n. 1, p. 1-9, 2018.
- SILVEIRA, L. F., BEISIEGEL, B. D. M., CURCIO, F. F., VALDUJO, P. H., DIXO, M., VERDADE, V. K., ... & CUNNINGHAM, P. T. M. Para que servem os inventários de fauna?. *Estudos avançados*, v. 24, n. 68, p. 173-207, 2010.
- SILVA, P. O., REYS, P., ROSA, K. O. A. Comparação florística e fitossociológicas entre dois fragmentos de cerrado em Rio Verde, Goiás. *Caminhos de Geografia Uberlândia* v. 17, n. 58 Junho/2016 p.68–80
- SILVA, A. E. T., ROCHA, V. J., FIGUEIREDO, R. A. Diversidade, Similaridade e Riqueza de Morcegos em Área Nativa e de Sistema Agroflorestal na Mata Atlântica, Brasil. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v.13, Nº. 2, 2018.
- SOBRINHO, T. R. G. Classificação climática conforme a metodologia Köppen do município de Laranjal do Jari/Amapá/Brasil. In: VII CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação. 2012.
- SOUZA, M. B. Diversidade de anfíbios nas unidades de conservação ambiental: Reserva Extrativista do Alto Juruá (REAJ) e Parque Nacional da Serra do Divisor (PNSD), Acre, Brasil. Unpublished PhD. Thesis, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, São Paulo, Brazil, 2003.
- STATSOFT, Inc. 2012. Statistica (data analysis software system), versão 7.0.
- STRUSSMANN, C. Serpentes do Pantanal de Poconé, Mato Grosso: composição faunística, história natural e ecologia comparada. 1992.
- TUNDISI, J. G. Exploração do potencial hidrelétrico da Amazônia. *Estudos avançados*, v. 21, n. 59, p. 109-117, 2007.
- TURCI, L. C. B., ALBUQUERQUE, S. D., BERNARDE, P. S., & MIRANDA, D. B. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 3, p. 197-206, 2009.
- UETZ, P., FREED, P. & HOŠEK, J. (eds.), The Reptile Database, <http://www.reptile-database.org>, accessed [06/03/2019]
- WALDEZ, F., MENIN, M. & VOGT, R. C. Diversidade de anfíbios e répteis Squamata na região do baixo rio Purus, Amazônia Central, Brasil. *Biota Neotropica*, v. 13, n. 1, 2013
- WALDEZ, F. & VOGT, R. C. Aspectos ecológicos e epidemiológicos de acidentes ofídicos em comunidades ribeirinhas do baixo rio Purus, Amazonas, Brasil. *Acta Amaz*, v. 39, n. 3, p. 681-92, 2009.
- ZAHER, H., GRAZZIOTIN, F. G., CADLE, J. E., MURPHY, R. W., MOURA-LEITE, J. C. D., & BONATTO, S. L. Molecular phylogeny of advanced snakes (Serpentes, Caenophidia) with an emphasis on South American Xenodontines: a revised

classification and descriptions of new taxa. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 49(11), 115-153. 2009.